

Eliminación de neumonía enzoótica porcina en granjas de diferentes tamaños con diferentes sistemas de manejo.

Tamiozzo, P.^{1,2*}; Pelliza, B.¹; Carranza, A.¹; Bautista, S.¹; Ambrogi A.¹

1. Departamento de Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria.
Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ruta 36 km 601, Río Cuarto, Córdoba, C.P. 5800. República Argentina.

*Correo electrónico: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

2. CONICET

Palabras clave

Mycoplasma hyopneumoniae, despoblación parcial, serología, lesiones pulmonares macroscópicas, lesiones pulmonares microscópicas.

RESUMEN

El fin del presente trabajo fue monitorear por serología e inspección de lesiones pulmonares en matadero la progenie de cerdos provenientes de dos piaras con diferentes sistemas de manejo y tamaño, en las cuales se desarrollaron programas para la erradicación de neumonía enzoótica porcina (NEP). En cada granja, tres grupos de madres y sus lechones fueron seguidos en el tiempo. Se muestrearon las hembras, pre y post-parto y a los lechones a las 2, 8-10, 15 y 21 semanas de edad, tomando muestras de sangre para serología, enzimo-inmunoensayo (ELISA). A la edad de faena, se inspeccionaron pulmones de cerdos de la progenie en busca de neumonías cráneo-ventrales. Luego, por histopatología se buscaron lesiones microscópicas compatibles con NEP. El porcentaje de hembras seropositivas estuvo entre el 73% y 100%. En la progenie a las 21-22 semanas sólo cinco animales fueron seropositivos. El porcentaje de lesiones pulmonares fue bajo y sólo cinco muestras analizadas por histopatología presentaron lesiones compatibles con NEP. Se concluyó que si bien hubo algunos animales seropositivos y algunas lesiones pulmonares compatibles con NEP, estos hallazgos no son evidencia para decir que la NEP no se eliminó.

Keywords

Mycoplasma hyopneumoniae, partial depopulation, serology, macroscopic lung lesions, microscopic lung lesions.

SUMMARY

Elimination of swine enzootic pneumonia in farms of different sizes with different management systems.

The aim of this study was to monitor by serology and lung lesions inspection at slaughter, pigs belonging to two herds with different management systems and size, in which programmes for swine enzootic pneumonia (EP) eradication were developed. At each farm three groups of sows and their offspring were studied. Sows were sampled, pre and post-farrowing and pigs at 2, 8-10, 15 and 21 weeks-of-age, taking blood samples for serology, enzyme immunoassay (ELISA). At slaughter lungs were inspected looking for cranio-ventral pneumonias. Later, histopathology was used to search for microscopic EP suggestive lesions. The percentage of seropositive sows was between 73% and 100%. In the offspring at 21-22 weeks-of-age, only five pigs were seropositive. The percentage of lung lesions was low and only five samples analyzed by histopathology showed EP suggestive lungs lesions. It was concluded that although there were some positives and some animals with EP suggestive lungs lesions, these findings are not conclusive evidence to assert that EP was not eliminated.

Introducción

Mycoplasma hyopneumoniae (Mhp) es el agente causal de la neumonía enzoótica porcina (NEP), una de las enfermedades más importantes en los cerdos por las pérdidas económicas que ocasiona³⁵. Es una enfermedad de alta prevalencia en nuestra región y en el mundo. Estudios previos realizados en nuestro país¹⁰ han informado prevalencias de lesiones pulmonares compatibles con NEP, del 100% en los sistemas confinados (SC), en el 76,6% de sus animales y del 80% en sistemas al aire libre (SAL) en el 46,6% de sus animales. El agente se transmite por el contacto con secreciones nasales de un cerdo infectado. Los cerdos entran en contacto con el agente tempranamente, pero manifiestan los signos clínicos más tarde, cuando están en las etapas de desarrollo-terminación. Se han descrito varias medidas de manejo para mejorar las condiciones sanitarias de una piara, una región o un

país, como son los sistemas de manejo todo-adentro / todo-afuera, de múltiples sitios, destete aislado, y destete aislado medicado¹². Para erradicar o eliminar enfermedades infecciosas se han postulado tres principios, las despoblación total seguida de repoblación con animales no infectados, testeo y refugio de animales infectados y la despoblación parcial⁹. Sin dudas, la despoblación total es la más efectiva, pudiendo incluso obtenerse piaras libres de patógenos específicos, pero es muy costosa y la disponibilidad de animales de reposición libres de enfermedades puede ser escasa o nula. El método de testeo y refugio, si bien ha resultado exitoso para algunos patógenos respiratorios como el virus de la enfermedad de Aujeszky, no ha sido bien adoptado para Mhp 4, siendo entonces la despoblación parcial, casi la única opción para la erradicación de la NEP. El método más comúnmente usado combina remoción de la granja de animales menores de 9-10 meses de

edad, interrupción de los partos por un periodo de 14 días aproximadamente y medicación antibiótica de los animales remanentes. Esto puede complementarse con la implementación de medidas de bioseguridad más rigurosas y la vacunación de los animales. La erradicación de la NEP ha sido informada con éxito (entre 89% y 100%) en varios países, incluyendo piaras pequeñas -de 10 a 70 madres- 36,16, medianas -100 a 340 madres- 3, 21, 22 y grandes 1,19. Para determinar el éxito de estos programas de erradicación, se utiliza tradicionalmente el monitoreo serológico, enzimo-inmunoensayo (sus siglas en inglés, ELISA) en animales en terminación y la inspección de lesiones pulmonares en matadero, pero al no tener una cronología de esta prueba en animales de menor edad, no se conoce la dinámica de la inmunidad en la población y por ende, esos resultados aislados pueden ser mal interpretados. Se ha sugerido también que otras técnicas diagnósticas en estos tipos de moni-

toreos deberían ser evaluados³⁰.

En nuestro país no se han informadas hasta ahora intentos de erradicación de NEP en cualquier tipo de establecimientos, por ello, los objetivos del presente trabajo son:

- 1) Describir la aplicación de un programa de despoblación parcial en granjas en confinamiento en nuestro país.
- 2) Monitorear progenies de cerdos por serología en animales de distintas edades (hasta la etapa de terminación) e inspección de lesiones pulmonares en matadero en dos granjas de diferente tamaño y sistemas de manejo en cuanto al flujo de los animales.

Materiales y métodos

Fueron estudiados dos establecimientos, la granja A, un núcleo genético, parto-terminación, de 400 madres aprox. con sistema todo adentro/todo afuera por corral en un solo sitio. La granja B, de 4100 madres aprox., múltiple sitio. Ambas implementaban medidas de bioseguridad externas e internas y presentaban antecedentes de NEP por serología e inspección de lesiones pulmonares en matadero, con prevalencias del 70%- 80% de pulmones afectados.

Manejo de los animales: Despoblación parcial

En ambas granjas todos los reproductores presentes al momento del inicio de la prueba tenían como mínimo cinco dosis de vacuna contra Mhp incluyendo las cachorras (Respisure®, Pfizer, Argentina), el esquema habitual de vacunación en hembras era pre-parto. Al comienzo de la prueba (día cero) se suspendieron los servicios por 14 días en la granja A y por 7 días en la granja B. Todos los animales menores a 10 meses de edad fueron eliminados de las granjas y las instalaciones desmanteladas, refaccionadas, limpiadas y desinfectadas con detergente neutro, soda cáustica y desinfectantes en base a peróxidos (Virkon S®, DuPont, Argentina) y glutaraldehidos (Ucarsan®, Dow, Argentina). En ese mismo momento, la totalidad de los cerdos en el área de servicio y gestación comenzaron a recibir en la ración 100 ppm de tiamulina (Dinamutilina® premix 10%, Novartis Animal Health, Argentina) y 300 ppm de clortetraciclina (CTC) por un período de cuatro meses en la granja A, y en forma sistémica por pulsos en la granja B. Al momento de reanudar los servicios, las hembras recibieron una dosis inyectable de enrofloxacin (Baytril®, Bayer, Argentina). Los servicios realizados entre el día 0 al 7, fueron considerados servicios de la semana uno, entre el día 7 al 14 fueron de la semana dos y así sucesivamente. Ningún

animal ingresó en esta área durante los 4 meses y el personal fue exclusivo de sus respectivos lugares de trabajo. El lugar donde estaban los reproductores fue limpiado y desinfectado con detergente neutro, y desinfectantes en base a peróxidos (Virkon S®, DuPont, Argentina) y glutaraldehidos (Ucarsan®, Dow, Argentina).

En maternidad todos los partos ocurridos, correspondientes a los servicios realizados antes de la suspensión de los mismos (antes del día 0), fueron atendidos de manera normal y los lechones destetados a los 20 días de edad promedio, fueron eliminados de las granjas. Durante las dos semanas que no ocurrieron partos en la granja A, y la semana de la granja B, las instalaciones fueron lavadas y desinfectadas de la misma manera indicada anteriormente.

Diseño del estudio, toma y procesamiento de muestras

Se realizó un estudio de cohorte longitudinal. En la granja A, el muestreo de las hembras fue simple al azar, un total de 42 hembras fueron consideradas, tomando un n de hembras cercano al 50% del total de hembras servidas por semana, considerando solo los tres primeros grupos después de reanudados los servicios, con una semana de intervalo, correspondientes a la semana uno, tres y cinco respectivamente. Así, quedaron conformados tres grupos:

GRUPO 1 (n=15),
GRUPO 2 (n=12) y
GRUPO 3 (n= 15).

El n fue calculado con una prevalencia estimada del 8%, 90% nivel de confianza y una precisión del 5%. Todos los números ordinales de partos (1-6) fueron representados en cada grupo de acuerdo a la población de la granja en ese momento. Se tomó sangre de los grupos uno, dos y tres de hembras, a las 8 semanas pre-parto y a los 2-5 días post-parto.

En la granja B, con el mismo tipo de muestreo, un total de 82 madres fueron consideradas, tomando un n de hembras cercano al 15 % del total de hembras servidas semanalmente, con una semana de intervalo, considerando solo los tres primeros grupos después de reanudados los servicios, correspondientes a la semana uno, tres y cinco respectivamente. Así, quedaron conformados tres grupos:

GRUPO 1 (n=25),
GRUPO 2 (n=29) y
GRUPO 3 (n= 28).

El n fue calculado con una prevalencia estimada del 10% para detectar al menos un caso (log nat 1- confianza/ log nat q), con un 95% nivel de confianza y una precisión del 5%. Todos

los números ordinales de partos (0-9) fueron representados en cada grupo de acuerdo a la población de la granja en ese momento. Se tomó sangre de los grupos uno, dos y tres de hembras, al día cero de gestación, a las 8 semanas pre-parto y a los 2-5 días post-parto.

El muestreo de los lechones fue intencionado. En la granja A, un total de 112 lechones fueron considerados tomando de cada madre, entre 1 y 5 animales (promedio 2.6) de los grupos de hembras arriba mencionados. De igual manera que las hembras, quedaron conformados 3 grupos, denominados progenies:

PROGENIE 1 (n=37),
PROGENIE 2 (n=36) y
PROGENIE 3 (n=39).

El n fue calculado con una prevalencia estimada del 8%, 95% nivel de confianza y 5% de precisión. Se consideraron solo las lechonas que servirán de reposición, según el criterio del granjero en la selección de futuros reproductores. Todos los lechones a las 2 semanas de edad fueron correctamente identificados (caravanas de colores diferentes para diferentes grupos). Se tomó sangre de las progenies uno, dos y tres en los lechones, a las 2, 10, 15 y 21 semanas de edad.

En la granja B, el n (50) fue calculado con una prevalencia estimada del 15%, 95% nivel de confianza y 10% de precisión, pero se muestrearon más cantidad de lechones para asegurar el n a lo largo del estudio, así, un total de 162 lechones fueron considerados, tomando de cada madre entre 1 y 3 lechones (promedio 2). De igual manera que las hembras, quedaron conformados 3 grupos, denominados progenies:

PROGENIE 1 (n=52),
PROGENIE 2 (n=53) y
PROGENIE 3 (n=57).

Todos los lechones a las dos semanas de edad fueron correctamente identificados (caravanas de colores diferentes para diferentes grupos). Se tomó sangre de las progenies uno, dos y tres en los lechones, a las 2, 8, 15 y 21 semanas de edad.

Serología

A las muestras de sangre se les extrajo el suero y se guardaron a -20°C hasta el momento de su procesamiento. Todas las muestras fueron procesadas en el mismo momento. Usando el kit HerdChek® *Mycoplasma hyopneumoniae* ELISA (IDEXX, Maine, USA), de acuerdo a las instrucciones del fabricante usando en lector de ELISA LabSystem Multiskan RC. Aquellos sueros con valores de densidad óptica (DO) superiores al punto de corte fueron considerados positivos, el resto negativos.

Inspección de lesiones pulmonares en matadero

En la granja A, al tratarse de un núcleo genético, sólo se envía a matadero aquellos animales de descarte y por esta razón se inspeccionaron los pulmones de animales contemporáneos a las progenies arriba mencionadas. Un total de 201 animales, con una edad promedio de 20 semanas fueron enviados a frigorífico. Así, quedaron conformados 4 grupos de cerdos:

Contemporáneos a la PROGENIE 1 (n= 40)

Contemporáneos a la PROGENIE 2 (n= 37),

Contemporáneos a la PROGENIE 3 (n=33),

Otros animales descartados (n=101).

En la granja B, al ser una granja comercial, los mismos animales que conformaban los grupos arriba mencionados fueron enviados a matadero a una edad de 22 semanas. Se conformaron entonces, tres grupos de animales:

PROGENIE 1 (n= 45),

PROGENIE 2 (n=44) y
PROGENIE 3 (n=43).

En ambos casos se buscaron consolidaciones pulmonares cráneo-ventrales.

Histopatología

Tanto para la granja A, como para la granja B, de aquellos pulmones que presentaron algunas lesiones sugestivas de NEP, se tomaron muestras para histopatología en formalina bufferada al 10%. Así, de la granja A, se tomaron 44 piezas de pulmón, y en la granja B, 36 piezas. Las piezas pulmonares, una vez embebidas en parafina, fueron cortadas a 4 µ, deshidratadas, teñidas con hematoxilina-eosina y observadas al microscopio óptico. A fin de unificar criterios en cuanto a la descripción de lesiones microscópicas, a cada muestra se le asignó un número en la escala propuesta por Calsamiglia y col.⁶. La graduación de las lesiones va de 0 a 4 siendo:

0. Sin lesión,

1. Inflamación, neumonía intersticial, bronconeumonía purulenta,

2. Leve a moderado infiltrado de ma-

crófagos, linfocitos y neutrófilos en vías respiratorias y alvéolos,

3. Hiperplasia linfoplasmocítica perivascular y peribronquial, hiperplasia neumocitos tipo II, edema de espacios alveolares, fluido con neutrófilos, macrófagos y células plasmáticas y

4. Las mismas lesiones que 3, pero además, nodulaciones linfoides perivasculares y peribronquiales (hiperproliferación del tejido linfóide asociado a los bronquios [BALT]).

Análisis estadístico

Se realizó una estimación por intervalos de confianza, con 95% de confianza (IC 95%) para las proporciones totales (acumuladas) de ELISA para Mhp de los lechones a las 2, 10, 15 y 21 semanas de edad en la granja A y a las 2, 8, 15 y 21 semanas en la granja B.

La prueba de χ^2 (95% confianza) fue realizada para comparar las proporciones de seropositivos tanto en madres como en lechones en los diferentes muestreos.

Se utilizó el programa para análisis de datos epidemiológicos tabulados EPI-DAT versión 3.1.

Tabla 1.

Número de animales positivos (sobre muestreados) a ELISA en los muestreos de las 8 semanas pre-parto y en el muestreo post-parto de la granja A.

MOMENTO DEL MUESTREO	Grupo	Positivo / Muestreado
8 SEMANAS PRE-PARTO	1	14/15
	2	12/12
	3	11/15
	Total	37/42
2/5 DIAS POST-PARTO	1	13/13
	2	12/12
	3	12/14
	Total	37/39

Tabla 2.

Número de animales positivos (sobre muestreados) a ELISA en los muestreos del día cero de gestación, a las ocho semanas pre-parto y al post-parto de la granja B.

MOMENTO DEL MUESTREO	Grupo	Positivo / Muestreado
DÍA 0 DE GESTACIÓN	1	22/22
	2	28/29
	3	27/28
	Total	77/79
8 SEMANAS PRE-PARTO	1	25/25
	2	28/28
	3	26/27
	Total	79/80
2/5 DIAS POST-PARTO	1	23/23
	2	28/29
	3	27/28
	Total	77/79

Tabla 3.

Número (porcentaje) de animales positivos a ELISA sobre el total de muestreados, en los muestreos a las 2, 10, 15 y 21 semanas de edad, en la progenie de lechones en la granja A.

	PROGENIE	EDAD (SEMANAS)			
		2	10	15	21
ELISA	1	32/34 (94)	6/27 (22.2)	0/27 (0)	0/28 (0)
	2	30/36 (83.3)	8/34 (23.5)	0/36 (0)	1/36 (2.8)
	3	30/37 (81)	5/34 (13.9)	0/34 (0)	1/36 (2.8)
	TOTAL	92/107 (85.9)	19/95 (20)	0/97 (0)	2/100 (2)
IC 95%		83.9-96.4	11.4 – 28.6	0.0 – 3.73	0.0 – 7

Tabla 4.

Número (porcentaje) de animales positivos a ELISA sobre el total de muestreados, en los muestreos a las 2, 8, 15 y 21 semanas de edad, en la progenie de lechones en la granja B.

	PROGENIE	EDAD (SEMANAS)			
		2	8	15	21
ELISA	1	52/52 (100) ^a	27/48 (56.2) ^a	1/43 (2.3)	0/44 (0)
	2	41/53 (77.3) ^b	6/51 (11.8) ^b	0/49 (0)	2/41 (4.9)
	3	55/57 (96.5) ^{a,c}	36/56 (64.3) ^{a,c}	0/52 (0)	1/44 (2.3)
	TOTAL	148/162 (91.3)	69/155 (44.5)	1/144 (0.7)	3/129 (2.3)
IC 95%		86.7-95.9	36.37-52.66	0.018-3.808	0.48-6.64

“Diferentes letras (a, b y c) en superíndice dentro de las columnas significan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$)”.

Resultados y discusión

El primer objetivo del presente trabajo fue describir la aplicación de un programa de despoblación parcial en granjas en confinamiento en nuestro país, objetivo que fue alcanzado ya que se ha dado a conocer la metodología utilizada.

El segundo objetivo fue monitorear progenies de cerdos mediante serología e inspección de lesiones pulmonares en matadero. Se tuvo en cuenta a las madres, por ser éstas la fuente de infección de los lechones y por ser también, quienes transmiten protección a través del calostro. Así, en ambas granjas el porcentaje de hembras seropositivas fue alto, (Tablas 1 y 2). Siendo el 88% y 95% seropositivas en ambos muestreos en la granja A y 97%, 98% y 97% en sendos muestreos en la granja B. El alto porcentaje de seropositivas en ambos establecimientos, sugiere un alto nivel de anticuerpos circulantes, debido quizás al esquema de vacunación utilizado, ya que en ambos sistemas, todas las hembras, cachorras incluidas, ingresaban a maternidad con no menos de cinco dosis de vacuna contra Mhp.

Estos porcentajes son similares a otros informados anteriormente en piaras donde se vacunó a las hembras por primera vez entre las 3 a 5 semanas

pre-parto^{25, 26} donde el porcentaje de hembras positivas a ELISA al post-parto varió entre el 83% y el 96%. La diferencia es mucho mayor si se compara con los resultados obtenidos en piaras endémicamente infectadas por Mhp, con inmunidad natural, donde se hallaron valores que van desde el 24% en pre-parto²⁸, 50% en el peri-parto²³ al 36% una semana post-parto²⁸. Tanto la alta proporción de hembras seropositivas observadas en todos los muestreos, como la falta de diferencia estadísticamente significativa entre los grupos sugieren que la despoblación parcial se llevó a cabo con una población de hembras inmunológicamente homogénea, siendo éste un punto fundamental en el desarrollo exitoso de estos programas de erradicación de enfermedades. Una piara con antecedentes de vacunación, debería tener una mayor cobertura que aquellas en las que se vacuna por primera vez. La presencia de hembras seronegativas en cualquiera de los muestreos podría deberse a que la vacuna no es 100% efectiva, ya que el hecho de que los animales estén vacunados no significa que estén inmunizados, a diferencias en cuanto a seroconversión en los cerdos³¹. Los resultados serológicos de los lechones a las dos semanas de edad reflejan el estado inmune de sus madres, mostrando un alto porcentaje de

seropositivos a ELISA. Los IC 95% mostraron prevalencias entre el 83,9% y 96,4% en la granja A y entre el 86,7% y el 95,9% en la granja B (tablas 3 y 4). Estos porcentajes son mayores a los obtenidos en otros estudios, donde Ruiz y col.²⁵ encontraron valores del 81%-82% en lechones de la misma edad proveniente de hembras primovacunas. La mayor proporción de lechones positivos observada por nosotros, podría deberse, como se señaló anteriormente, al alto nivel de anticuerpos logrado en las madres por la vacunación. Es mayor la diferencia al comparar nuestros resultados, con otros obtenidos en lechones hijos de madres sin vacunar y en piaras con antecedentes de Mhp, ya sea a las 2 semanas, 5% y 21% 25 o en lechones de 3-4 semanas, alrededor del 3%²⁸. Si bien el porcentaje de lechones seropositivos fue alto, en la granja B se observa que hubo diferencia significativa entre los tres grupos, tanto a las dos como a las ocho semanas (tabla 4), hecho que no ocurrió en la granja A debido quizás el n muestral pequeño. Tampoco se observaron diferencias significativas entre los tres grupos de madres al post-parto, debido quizás al mismo hecho. Mas allá del mayor n muestral, esto puede explicarse porque al tratarse de una población mayor, está presente una mayor varia-

bilidad, quizás los lechones mostraron una tendencia que sus madres no mostraron. Si bien todas las hembras eran vacunadas y también estuvieron en contacto con Mhp antes de la aplicación del programa, no todas presentaron anticuerpos. Esto puede deberse al hecho de la existencia de subpoblaciones de animales susceptibles con pocos anticuerpos⁸. La progenie dos de la granja B (Gráfico 2), muestra el menor porcentaje de seropositivos a las dos semanas (77,3%) y la caída a

las ocho semanas (11,8%) más marcada respecto a los otros dos grupos. Al observar los IC 95% en el muestreo de las 8-10 semanas, se refleja la caída de anticuerpos colostrales, observando entre un 11,4% y un 52,6% de animales positivos en ambas granjas (gráficos 1 y 2). Este hallazgo es similar al de otros ensayos, donde Carranza y col.⁷, en lechones de 9 semanas, hijos de madres vacunadas (con la misma vacuna comercial) encontraron entre 20% y 50% de animales positivos, uti-

lizando 2 kits de ELISA diferentes. La declinación total de los anticuerpos pasivos se manifiesta en el muestreo de las 15 semanas, donde hubo sólo un animal positivo a ELISA en la granja B (tabla 4) coincidiendo con otros estudios^{7, 13} donde el rango de declinación de anticuerpos colostrales observado fue entre 9 y 15 semanas de edad. El muestreo de las 21 semanas merece especial atención, porque son los animales de mayor edad en los que se realizó el muestreo, y es justamente

Gráfico 1.
Porcentajes de animales seropositivos a las 2, 10, 15 y 21 semanas de edad, en la progenie de lechones en la granja A.

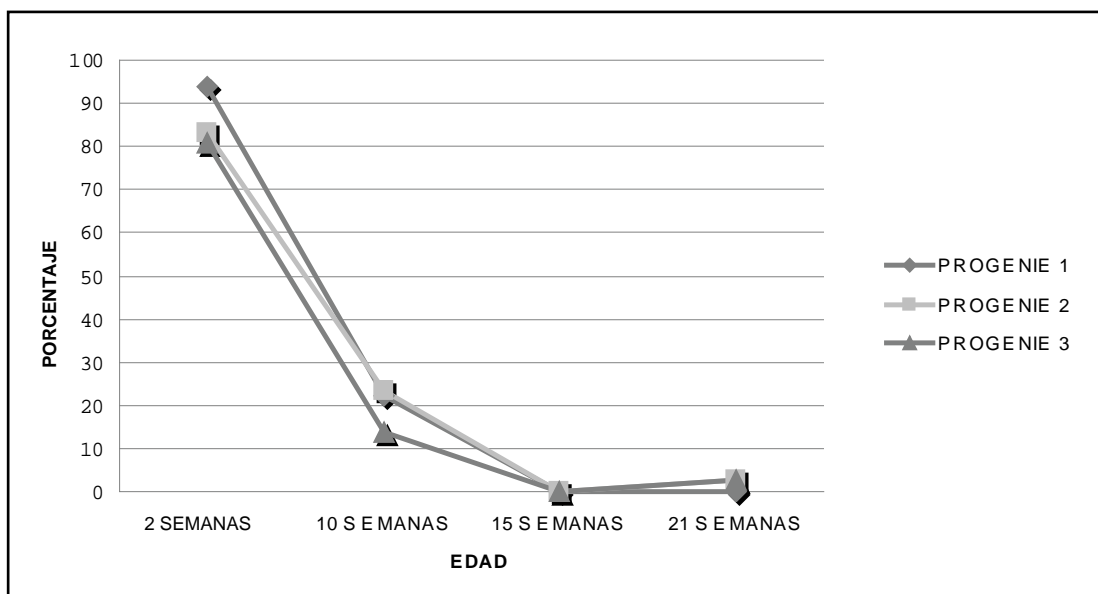
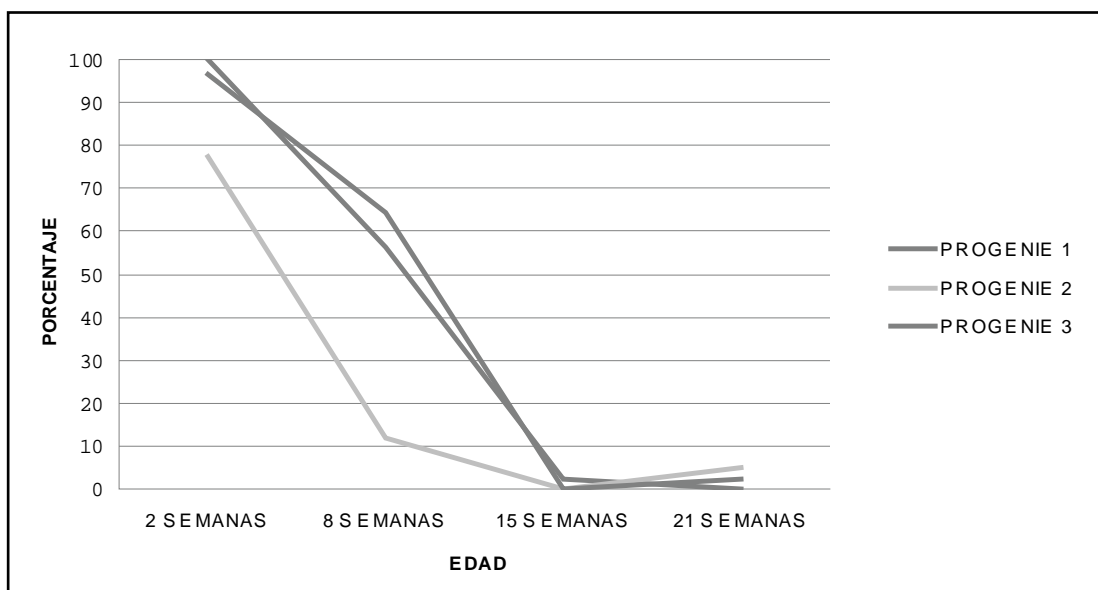


Gráfico 2.
Porcentaje de animales seropositivos a las 2, 8, 15 y 21 semanas de edad, en la progenie de lechones en la granja B.



en cerdos de terminación donde los monitoreos de programas de control hacen hincapié. El bajo porcentaje de animales seropositivos es mínimo respecto a cerdos de esa misma edad que habitan en granjas donde no se controla la NEP, ya que Calsamiglia y col.⁵ encontraron en granjas de múltiples sitios con manejo todo-adentro, todo-afuera valores entre 30% y 100% de animales positivos a ELISA a las 22 semanas de edad, o en granjas de un solo sitio²⁷ con valores del 80% en cerdos de esa misma edad. Una explicación de estos cinco animales seropositivos (dos en la granja A y tres en la granja B), es que estén comenzando a seroconvertir. El relativo retardo de la respuesta humoral del hospedador se debería a las características en la patogenia del Mhp^{33, 34}. El retardo en la respuesta inmune ha sido bien documentado en estudios a campo, dado que Andreasen y col.² y Leon y col.¹⁵ hallaron que la seroconversión en piaras sin medidas de control contra Mhp, tarda de 6 a 9 semanas post-infección, pudiendo tardar más aún cuando la presión de infección es baja, como en este caso. Una limitante de nuestro estudio fue no tomar muestras de sangre en animales mayores de 21 semanas, pero esto no pudo realizarse en la granja A, porque al tratarse de un núcleo genético, los animales a las 22-25 semanas son vacunados contra Mhp y en la granja B, porque eran faenados a las 22-23 semanas aproximadamente. Sin embargo, es muy probable, dada las bajas DOs respecto al punto de corte, que se trate de falsos positivos, ya que la sensibilidad del kit usado es alta, reportada entre el 98% y 100%^{11, 29}. El hecho de que las DOs hayan sido bajas, sugiere también una baja presión de infección o la no infección, ya que si animales infectados son vacunados, levantarían títulos rá-

pida y sostenidamente en el tiempo¹⁸. Ha sido bien documentado por Ruiz y col.²⁴ en animales descargados experimentalmente, PCR positivos y en cuyos bronquiolos el Mhp fue visualizado a través de microscopio óptico de barrido que no seroconvirtieron post-inoculación. Esto implicaría una desventaja para la serología en cuanto a la detección de portadores, cuando la presión microbiana es baja y el nivel de anti-cuerpos puede ser bajo o nulo^{14, 20} como en el caso de estos programas de erradicación.

El porcentaje de lesiones pulmonares macroscópicas sugestivas de NEP fueron de 15.2% para la granja A (32/211 pulmones inspeccionados), si bien en esta granja no se trabajó con los mismos animales pero si con otros pertenecientes a la misma población bajo estudio, y de 27,3% para la granja B (36/132 pulmones inspeccionados). Estos porcentajes son menores a los encontrados antes de la aplicación del programa de erradicación y también a las informadas previamente en otros trabajos, ya que Dolso y col.¹⁰, demostraron una prevalencia del 100% en los Sistemas Confinados, en el 76,6% de sus animales, hecho que indica una alta prevalencia de NEP en la región. Sin embargo, estudios anteriores demostraron, luego de la aplicación de la despoblación parcial, la ausencia total de lesiones compatibles con NEP¹⁷, quizás porque éstos inspeccionaron pulmones de animales de alrededor de 10 semanas de edad, o menos.

Del total de muestras enviadas para histopatología, el 93% de las lesiones en la granja A y el 94% en la granja B no fueron compatibles con NEP ya que estuvieron entre 0 y 2 en la escala de lesiones, hecho que sugiere cierta subjetividad de la inspección de lesiones en frigorífico, al menos

en piaras como las del presente estudio, en donde la presión de infección es baja.

Si bien no debe descartarse que algunas lesiones, principalmente las puntuadas con grado 2 en la escala de lesiones podrían sugerir el estadio inicial de la enfermedad, sólo cinco muestras fueron puntuadas como compatibles con NEP (dos de grado 3 y una de grado 4 en la granja A y dos de grado 3 en la granja B) siendo solamente una (la de grado 4) la que muestra las lesiones histopatológicas más características de esta enfermedad. Otros agentes, fundamentalmente virales, pueden causar neumonías proliferativas, como por ejemplo el Virus de la Influenza Porcina³², o circovirus porcino tipo 2, presente en la granja (datos inéditos) pero lamentablemente no se profundizó en el diagnóstico de certeza de ninguno de estos agentes.

Si bien se ha informado un éxito mayor en la implementación de este tipo de programas en piaras pequeñas, los resultados serológicos mostrarían un comportamiento similar en ambas. Más allá del tamaño de la pira y del sistema de manejo, se sugiere que la enfermedad (NEP) fue eliminada de estos establecimientos ya que no hubo signos clínicos (dato inédito) y los resultados serológicos junto con las lesiones pulmonares no son evidencia suficiente para asegurar que el programa no funcionó aunque es probable que el microorganismo siga presente, pero en cantidad insuficiente como para producir la enfermedad.

Para determinar fehacientemente la presencia o no del microorganismo, se hacen necesarias otras técnicas diagnósticas o combinación de varias de ellas, por lo que se sugieren futuros estudios en tal sentido.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el proyecto PICTO 30511/2005, FONCYT, ANPCyT de la República Argentina.

Presentaciones en Congresos:

Monitoring the presence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in the offspring of sows on a farm that used the swiss method for *Mycoplasma hyopneumoniae* eradication. Tamiozzo, P.; Sernia, C.; Carranza, A.; Romanini, S.; Ambrogio, A. 2006 .p 27-06. IPVS Congress. Copenhagen. Denmark.

Mycoplasma hyopneumoniae: Monitoreo en la progenie de cerdas en un establecimiento después de usar el "método suizo" para erradicarlo. Tamiozzo, P.; Sernia, C.; Carranza, A.; Romanini, S.; Ambrogio, A.. VIII Congreso nacional de producción porcina. V Congreso de producción porcina del Mercosur. XIV Jornadas de actualización porcina. 2006. p. 293. Córdoba. República Argentina.

Bibliografía

1. **Alfonso A, Geiger JO, Freixes C, Fonz JC, Torremorell M.** *Mycoplasma hyopneumoniae* and PRRSV elimination in a 1700 sow multiple-site system. 18th IPVS Congress. 2004. p.174. Hamburg, Germany.
2. **Andreasen M, Nielsen JP, Bækbo P, Willenberg P, Bøtner A.** A longitudinal study of serological patterns of respiratory infections in nine infected Danish swine herds. *Prev Vet Med* 2000; 45: 221-235.
3. **Bækbo P, Madsen K, Agarrad M, Szancer J.** Eradication of *Mycoplasma hyopneumoniae* from infected herds without restocking. *Proc 13th IPVS Congress* 1994: 135. Bangkok, Thailand.
4. **Bækbo P.** Eradication of *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *International Symposium on swine Disease Eradication*. 2001. (vol1): 27-33. College of Veterinary medicine. University of Minnesota. St Paul. Minnesota.
5. **Calsamiglia M, Pijoan C, Bosch G.** Profiling *Mycoplasma hyopneumoniae* in farm using serology and a nested PCR technique. *J Swine Health Prod*. 1999; 6: 263-268.
6. **Calsamiglia M, Pijoan C, Collins J.** Correlation between the presence of enzootic pneumonia lesions and detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in bronchial swabs by PCR. *Vet Microbiol* 2000; 76: 299-303.
7. **Carranza A, Ambrogi A, Pelliza B, Di Cola G.** Efecto de los anticuerpos pasivos y de la edad de los lechones en la vacunación contra *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Rev ANAPORC* 2004; 1 (8): 45-51.
8. **Dee S, Molitor TW, Rossow KD.** Epidemiological and diagnostic observations following elimination of PRRS virus from breeding herd of pigs by the test and removal protocol. *Vet Rec*. 2000; 146: 211-213.
9. **Dial G, Wilseman B, Davies P, Marsh W, Molitor T, Morrison R, Thawlwy D.** Strategies employed in the United States for improving the health of swine. Minnesota Swine conference for veterinarians. Department of clinical population sciences College of veterinary medicine. University of Minnesota. St Paul. Minnesota.1992; 1-25.
10. **Dolso I, Pelliza B, Vissio C, Carranza A, Ambrogi A, Busso JJ.** Lesiones neumónicas halladas en matadero y su asociación con sistemas de crianza de cerdos al aire libre y confinados. *Congreso MERCOSUR de Prod Porc*. 2000; SP-Buenos Aires, Argentina.
11. **Erlandson KR, Evans RV, Thacker BJ, Wegner MW, Thacker EL.** Evaluation of three serum antibody enzyme-linked immunosorbent assays for *Mycoplasma hyopneumoniae*. *J Swine Health Prod* 2005; 13(4): 198-203.
12. **Harris DL.** *Producción Porcina Multisitio*. Ed. 2000. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
13. **Jayappa H, Davies R, Rapp-Gabrielson V, Wasmoen T, Thacker E.** Evaluation of the efficacy of *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin following immunization of young pigs in the presence of varying levels of maternal antibodies. *Proc AASV Ann Meet* 2001; 237-241. Nashville, Tennessee, USA.
14. **Kume K, Nakai T, Sawata A.** Isolation of *Haemophilus pleuropneumoniae* from the nasal cavities of healthy pigs. *Jpn J Vet Sci* 1984. 59: 641-647.
15. **Leon E.A, Madec F, Taylor NM, Kobisch M.** Seroepidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs from farrow-to-finish farms. *Vet Microbiol* 2001; 78 (4):331-341.
16. **Lium B, Skosoy A, Jorgensen A, Ioe B, Szancer J.** An attempt to eradicate *Mycoplasma hyopneumoniae* from selected Norwegian farrowing to finish herds. 12th IPVS Congress. 1992. P. 300. The Hague, The Netherlands.
17. **Madsen K, Larsen K.** Attempts to eradicate *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* from a sow herd, using a strategy with feed medication with Baytril ier (enrofloxacin) powder 2.5%. *Proc 14th IPVS Congress*. 1996. p. 227. Bologna, Italy.
18. **Maes D, Deluyker H, Verdonck M, Castryck F, Miry C, Vrijens B, Verbeke W, Viaene J, de Kruijff A.** Effect of vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* in pig herds with an all-in/all-out production system. *Vaccine*. 1999. 17: 1024-1034.
19. **Marco, E, Quiroga M, Menjóm R, Bollo M, Calvo E, Donadeu M, Cia C, Duran O.** Eradication of *Mycoplasma hyopneumoniae* in herd using Aivlosin. 20th IPVS Congress 2008. p. 197. Durban, South Africa.
20. **Møller, K, Andersen LV, Christensen G, Kilian M.** Optimization of the detection NAD dependent *Pasteurellaceae* from de respiratory tract to slaughterhouse pigs. *Vet Microbiol* 1993. 36: 261-271.
21. **Mortimer I, Rathkjen PH, Kongsted K.** Elimination of App and *Mycoplasma* in a 260 sow Danish pig farm. 17th IPVS Congress. 2002. p. 15. Ames, Iowa, USA.
22. **Mortimer I., Kongsted K.** Elimination of App and *Mycoplasma* in a 360 sow Danish pig farm. 17th IPVS Congress. 2002. p. 401. Ames, Iowa, USA.
23. **Rautiainen E, Wallgren P.** Aspects of the transmission of protection against *Mycoplasma hyopneumoniae* from sow to offspring. *J Vet Med Series B*. 2008; 48(1): 55-65.
24. **Ruiz A, Galina L, Pijoan C.** *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization of pigs sired by different boars. *Can J Vet. Res* 2002; 66: 79-85.
25. **Ruiz A, Utrera V, Pijoan C.** Effect of *Mycoplasma hyopneumoniae* sow vaccination on piglets colonization at weaning. *J Swine Health Prod* 2003; 11(3):131-135.
26. **Sibila M, Bernal R, Torrents D, Riera, Llopart M, Segalés J.** Effect of sow vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* on sow and piglet colonization and seroconversion, and pig lung lesions at slaughter. *Vet Microbiol* 2007; 127 (1-2):165-170.
27. **Sibila M, Nofrarías M, López-Soria S, Segalés J, Valero O, Espinal A, Calsamiglia M.** Chronological study of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection, seroconversion and associated lung lesions in vaccinated and non-vaccinated pigs. *Vet Microbiol* 2007; 122 (1-2) : 97-107.
28. **Sibila M, Nofrarías M, López-Soria S, Segalés J, Riera P, Llopart D, Calsamiglia M.** Exploratory field study on *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in suckling pigs. *Vet Microbiol* 2007; 121(3-4):352-6.
29. **Sørensen V, Ahrens P, Barfod K, Feenstra AA, Feld NC, Friis NF, Bille-Hansen V, Jensen NE, Pedersen MW.** *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in pigs: Duration of the disease and evaluation of four diagnostic assays. *Vet Microbiol* 1997; 54: 23-24.
30. **Tamiozzo P.** Rol, uso e importancia de la nPCR en la detección de *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdas y su progenie luego de la aplicación de un programa de despoblación parcial. [Tesis de maestría]. Río Cuarto, Córdoba. 2009.
31. **Thacker E, Thacker B, Boetteter TB, Jayappa H.** Comparison of antibody production, lymphocyte stimulation and protection induced by four commercial *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterins. *J Swine Health Prod* 1998; 6(3): 107-112.
32. **Thacker EL, Thacker BJ, Janke BH.** Interaction between *Mycoplasma hyopneumoniae* and swine influenza virus. *J Clin Microbiol*. 2001. 39 (7): 2525-30.

33. Thacker EL. Diagnosis of *Mycoplasma hyopneumoniae*. J Swine Health Prod. 2004; 12(5): 252-254.

34. Thacker EL. Mycoplasma diagnosis and immunity. Proc AASV Ann Meet 2001; 467-469. Nashville, Tennessee, USA.

35. Thacker, E. Mycoplasmal diseases. In: Straw BE, Zimmerman JJ, D'Allaire S, Taylor DJ, eds. Diseases of Swine, 9th ed. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK2006: 701- 717.

36. Zimmermann W. Erfahrungen der EP-Teilsanierung im Tilgungsprogramm des Schweizerischen Schweinegesundheitsdienstes (SGD). Tierärztl Umschau. 1990. 45: 556-562.